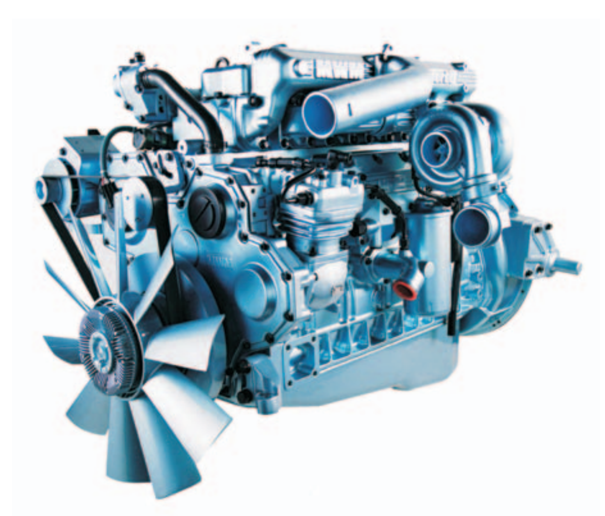


A NAVISTAR COMPANY

MWM INTERNATIONAL®
MOTORES



Manual de Operação e Manutenção

Manual de Operación y Mantenimiento

Operation and Maintenance Manual





MWM International Motores

Assistência ao Cliente / Asistencia al Cliente / Customer Assistance
Av. das Nações Unidas, 22.002
CEP- 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

Internet: www.mwm-international.com.br
e-mail: assistencia.cliente@nav-international.com.br
Fone: +55(11) 3882-3200
Fax: +55(11) 3882-3574
(DDG): 0800 0110229

9.610.0.006.0109 - 02/2000

Impresso no Brasil

MWM SÉRIE 10
10 SERIES

- **Introdução**
- **Introducción**
- **Introduction**

INTRODUÇÃO

Este manual foi desenvolvido de maneira a fornecer todas informações necessárias para garantir a correta operação e manutenção do motor MWM Série 10 de uma maneira simples e direta, garantindo ao motor o seu maior rendimento com a maior vida útil possível, evitando-se desgastes prematuros e custos desnecessários.

Os motores MWM Série 10 possuem diversas variações de aplicações. Por isso, as informações aqui apresentadas são gerais e não pretendem abranger a cada uma das aplicações possíveis. As informações constantes nos manuais dos fabricantes do equipamento/veículo ao qual o motor MWM Série 10 está aplicado prevalecem sobre as informações constantes neste manual.

A MWM Motores Diesel Ltda. reserva o direito de modificar o produto a qualquer tempo sem incorrer por isso em nenhuma obrigação para os produtos anteriormente fornecidos.



A FORÇA DA TECNOLOGIA

INTRODUCCIÓN

Este manual fue desarrollado de manera a proveer todas las informaciones necesarias para garantizar la correcta operación y mantenimiento del motor MWM Serie 10 de un modo simple y directo, garantizando su mejor rendimiento con la más larga vida útil possible, evitandose desgastes prematuros y custos desnecesarios.

Los motores MWM Serie 10 poseen diversas variaciones de aplicaciones. Por lo tanto, las informaciones aquí presentadas son generales y no pretenden incluir cada una de las aplicaciones possibles. Las informaciones existentes en los manuales de los fabricantes del equipo/vehículo al cual el motor MWM Serie 10 está aplicado prevalecen sobre las informaciones presentes en este manual.

MWM Motores Diesel Ltda. reservase el derecho de modificar el producto a cualquier tiempo sin incurrir por eso en ninguna responsabilidad con relación a los productos anteriormente suministrados.



LA FUERZA DE LA TECNOLOGIA

INTRODUCTION

This manual was developed to supply the customers with all information in order to provide the correct operation and maintenance for the MWM 10 Series engines. Written in a simple and direct way, to assure the best performance and useful life of the engine, avoiding unnecessary expense.

MWM 10 Series engines have several variations for applications. Due to this, the information presented in this manual is general and does not intend to cover each possible application. The information of the equipment / vehicle manufacturers where the MWM 10 Series engine is installed prevails over the information contained in this manual.

The MWM Motores Diesel Ltda. reserves the right to change the product at any time without obligation to the engines previously manufactured.



POWERFUL AND RELIABLE

No Brasil, maiores detalhes, sugestões e reclamações podem ser feitas através do telefone 0800 110 229 (ligação gratuita).

Índice / Indice / Index

NOMENCLATURA DO MOTOR

Designada por números e letras.

NÚMERO DO MOTOR

1. Na placa de identificação localizada no tubo d'água.

2. Gravado no bloco próximo ao cabeçote (do lado da bomba injetora).

NOMENCLATURA DEL MOTOR

Exhibida con números y letras.

NÚMERO DEL MOTOR

1. En la placa de identificación puesta en el tubo de agua.

2. Grabado en el bloque del motor, próximo a la culata (al lado de la bomba de inyección).

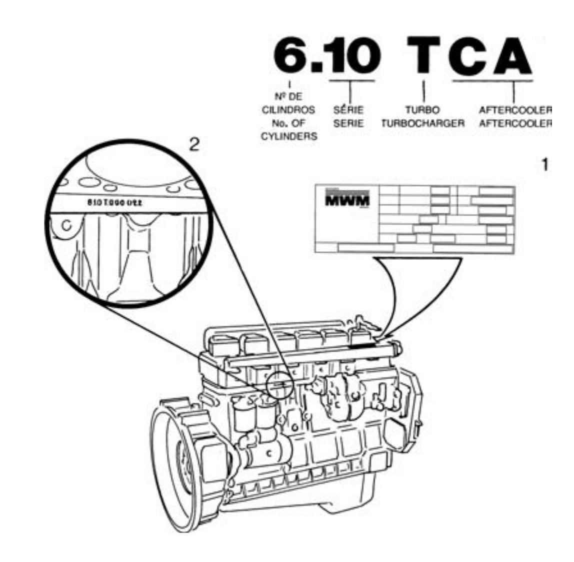
ENGINE TYPE

Designation by numbers and letters.

ENGINE SERIAL NUMBER

1. On the identification/name plate, on the water outlet manifold pipe.

2. Near cylinder head 3 (flywheel side), on the right side of the block.
   Note: Cylinder #1 is at the flywheel end of the block.



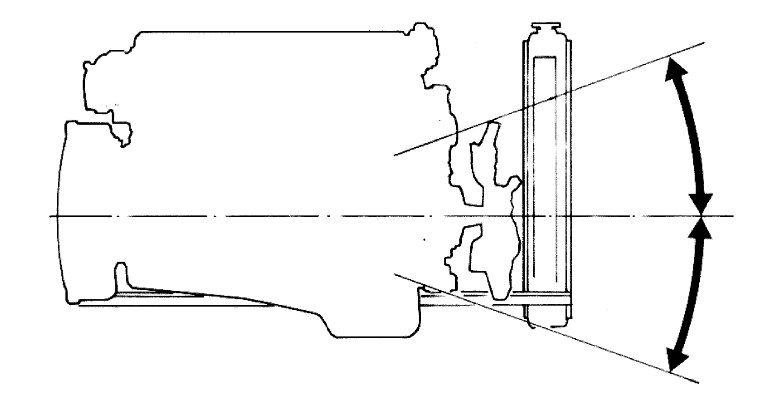
- **Especificações Técnicas**
- **Especificaciones Técnicas**
- **Technical Specifications**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
TECHNICAL SPECIFICATIONS

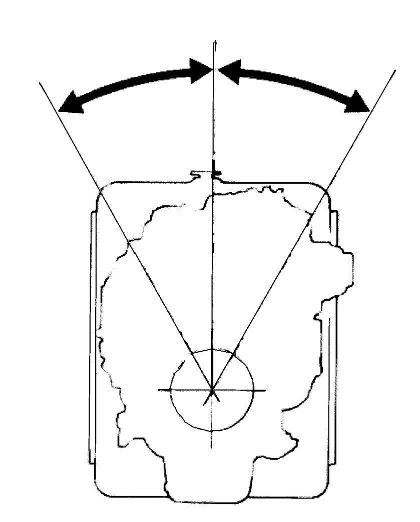
Descrição Descripción Description	410	410T	410TCA	610	610T	610TCA
Tipo de construção **Tipo de construcción** **Construction type**	Diesel - 4 tempos - em linha Diesel - 4 tiempos - en linea Diesel - 4 stroke - vertical					
Tipo de injeção **Tipo de inyección** **Injection type**	Direta Directa Direct					
Diâmetro x curso **Diámetro x carrera** **Bore x stroke**	103 x 129 mm					
Cilindrada unitária **Cilindrada unitaria** **Unit displacement**	1,075 litros 1,075 litros 1,075 liters/cyl. 65.6 in^3/cyl.					
Número de cilindros **Numero de cilindros** **Number of cylinders**	4			6		
Cilindrada total **Cilindrada total** **Total displacement**	4,300 litros 4,300 litros 4,300 liters			6,450 litros 6,450 litros 6,450 liters		
Aspiração **Aspiración** **Aspiration**	Natural Natural Natural	Turboalimentado Turboalimentado Turbocharger	Pós-Arrefecido Pos Enfriado Aftercooler	Natural Natural Natural	Turboalimentado Turboalimentado Turbocharger	Pós-Arrefecido Pos Enfriado Aftercooler

Descrição Descripción Description	410	410T	410TCA	610	610T	610TCA
Primeiro cilindro Primer cilindro #1 cylinder	Lado do Volante Lado del Volante Flywheel Side					
Ordem de ignição Ordem de inyección Firing order	1-3-4-2			1-5-3-6-2-4		
Sentido de rotação Dirección de rotación Direction of rotation	Anti-Horário (Lado do Volante) Anti-Horário (Lado del Volante) Counter Clockwise (Flywheel Side)					
Peso seco Peso seco Weight	400 kg			520 kg		
Taxa de compressão Tasa de compresión Compression ratio	17,0 : 1	15,8 : 1	15,8 : 1	17,0 : 1	15,8 : 1	15,8 : 1
Pressão de compressão mínima Pressión mínima de compressión Compression pressure	Valor Mínimo (medido na rotação mínima de 200 rpm e temperatura de funcionamento) Valor Mínimo (medido en la rotación mínima de 200 rpm y temperatura de operación) Minimum Value (measured at 200 rpm minimun and operation temperature)					
• Motor novo • Motor nuevo • New engine	23 bar					
• Motor usado • Motor usado • Used engine	20 bar					

INCLINAÇÃO LONGITUDINAL MÁXIMA DE SERVIÇO:	INCLINACIÓN LONGITUDINAL MÁXIMA EN TRABAJO:	MAXIMUM LONGITUDINAL WORKING INCLINATION (ANGLE):
Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica. Motores de 4 cilindros - **20°** Motores de 6 cilindros - **20°**	Valores para referencia. Para proyecto de instalación consultar a la fábrica. Motores de 4 cilindros - **20°** Motores de 6 cilindros - **20°**	Reference values. For specific installations consult the factory. 4 Cylinder engines - **20°** 6 Cylinder engines - **20°**



INCLINAÇÃO LATERAL MÁXIMA DE SERVIÇO: Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica. Motores de 4 e 6 cilindros - **35°**	**INCLINACIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN TRABAJO** Valores para referencia. Para proyecto de instalación, consultar a la fábrica. Motores de 4 e 6 cilindros - **35°**	**MAXIMUM TRANSVERSAL WORKING INCLINATION:** Reference values. For specific installations consult the factory. 4 and 6 Cylinder engines - **35°**
INCLINAÇÃO LATERAL MÁXIMA NA INSTALAÇÃO Motores de 4 e 6 cilindros - **15°**	**INCLINACIÓN LATERAL MÁXIMA EN LA INSTALACIÓN** Motores de 4 y 6 cilindros - **15°**	**MAXIMUM TRANSVERSAL INSTALATION INCLINATION:** 4 and 6 Cylinder engines - **15°**



SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO
SISTEMA DE LUBRICACIÓN
LUBRICATION SYSTEM

Descrição Descripción Description	410	410T	410TCA	610	610T	610TCA
Pressão de óleo (mínimo) Presión de aceite (mínimo) Oil pressure (minimum) • Rotação nominal • Rotación nominal • Rated speed	4,5 bar (com o motor quente) 4,5 bar (con motor caliente) 4,5 bar (65 psi) at operating temperature					
• Marcha lenta • Marcha lenta • Idling speed	1,0 bar (com o motor quente) 1,0 bar (con motor caliente) 1,0 bar (operation temperature)					
Temperatura de óleo Temperatura del aceite Oil temperature • Nominal • Nominal • Nominal	90 - 110 °C					
• Máxima • Máxima • Maximum	120 °C					

Descrição Descripción Description	410	410T	410TCA	610	610T	610TCA
Volume de óleo **Volumen de aceite** **Oil volume** • **Máximo** • **Máximo** • **Maximum** • **Mínimo** • **Mínimo** • **Minimum**	8 litros (sem filtro) 8 litros (sin filtro) 8 liters (7.6 qt) (without filter) 5 litros (sem filtro) 5 litros (sin filtro) 5 liters (4.7 qt) (without filter)			17 litros (sem filtro) 17 litros (sin filtro) 1 liters (.95 qt) (without filter) 13 litros (sem filtro) 13 litros (sin filtro) 13 liters (12.3 qt) (without filter)		
Volume do filtro **Volumen del filtro** **Oil filter volume**	1,0 litro 1,0 litro 1,0 liter	1,7 litro 1,7 litro 1,7 liter	1,7 litro 1,7 litro 1,7 liter	1,0 litro 1,0 litro 1,0 liter	1,7 litro 1,7 litro 1,7 liter	1,7 litro 1,7 litro 1,7 liter



Consumo Máximo de Óleo Lubrificante

Lubrificante Consumido = 0,5% do Combustível Consumido

1/2 l de óleo lubrificante a cada 100 l de combustível consumido



Consumo Máximo Aceite Lubricante

Lubricante Consumido = 0,5% do Combustible Consumido

1/2 l de aceite lubrificante cada 100 l de combustible consumido



Lubricant oil Maximum Consumption:

0,5% = Consumed Lube oil/ Consumed Fuel

1/2 l of lubricant oil for each 100 l of consumed fuel (1 qt of oil per 50 gal of fuel)

SISTEMA DE ARREFECIMENTO
SISTEMA DE ENFRIAMENTO
COOLING SYSTEM

Descrição Descripción Description	410	410T	410TCA	610	610T	610TCA
Volume de água **Volumen de agua** **Water volume**	7,0 litros (sem radiador) 7,0 litros (sin radiador) 7,0 liters (6.6 qt) (without radiator)			9,0 litros (sem radiador) 9,0 litros (sin radiador) 9,0 liters (8.5 qt) (without radiator)		
Temperatura de água **Temperatura de agua** **Water temperature** **• Nominal** **• Nominal** **• Nominal**	80 - 90 °C					
• Máxima **• Máxima** **• Maximum**	100 °C					

VÁLVULA TERMOSTÁTICA / VÁLVULA TERMOSTÁTICA / THERMOSTAT VALVE

MWM no.	Início de abertura Início de abertura Opening start	Abertura total Abertura total Fully opened	Curso mínimo Curso mínimo Minimum opening dimension
9.0525.01.0.0038	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0039	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0040	82 ± 2°C	96°C	7,0 mm

- Operação
- Operación
- Operation

IMPORTANTE

Antes de funcionar o motor MWM Série 10, leia atentamente as instruções contidas neste Manual.

- Siga corretamente as instruções de operação e manutenção.
- Use combustível limpo e centrifugado e óleos lubrificantes recomendados.
- Use somente peças e filtros originais MWM.
- Em qualquer irregularidade procure um revendedor ou serviço autorizado MWM. Evite que terceiros façam algum serviço em seu motor, isto anula a garantia.
- Antes de iniciar qualquer trabalho no motor ou conjunto mecânico, certifique-se de que o mesmo se encontra frio, para evitar queimaduras.
- Desligar o cabo negativo da bateria antes de iniciar o trabalho.



- Ao trabalhar com combustível, não fumar, não ficar próximo de chamas ou pontos quentes. Ter sempre próximo um extintor de incêndio.



- Nunca deixar o motor trabalhar em área fechada e não ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos e podem ser mortais se inalados.



- Ter cuidado para que cabelos longos, gravatas, vestuário solto, jóias, etc., não enganchem em partes móveis ou fixas do motor ou conjunto mecânico.

IMPORTANTE

Antes de poner en marcha el motor MWM serie 10, hay que leer atentamente las instrucciones de este manual

- Seguir correctamente las instrucciones de operación y mantenimiento.
- Utilizar combustible limpio y centrifugado y aceites lubricantes recomendados.
- Utilizar solamente piezas y filtros auténticos MWM.
- En caso de cualquier anomalía buscar un revendedor o servicio autorizado MWM. Evitar que personas no autorizadas hagan algún trabajo en el motor; ésto anula la garantía.
- Antes de iniciar algún trabajo en el motor, certificarse que él no esté demasiado caliente para evitar quemaduras serias.
- Antes de iniciar algún trabajo en el motor, desconetar el cable negativo de la batería.



- No fumar y no quedarse próximo de llama o fuentes de calor, cuando trabajar con combustible. Tener siempre un extintor de incendio al lado.



- No poner en marcha el motor en lugares cerrados y con poca ventilación. Los gases de escape contienen monóxido de carbono, gas mortal cuando inhalado .



- Tener cuidado con pelo largo, corbatas, joyas, ropa ancha etc., para que no se enganchen en partes móviles del motor.

IMPORTANT

Before starting the MWM 10 Series engine, carefully read the instructions contained in this Manual.

- Correctly follow the specified operation and maintenance instructions.
- Use clean and filtered fuel and recommended lubricant oils.
- Use only genuine MWM parts and filters.
- In case of a problem, call a MWM Dealer or Authorized Service. Avoid unauthorized servicing of the engine, which voids the warranty.
- Before beginning any service of the engine, assure it is not hot, in order to avoid burns.
- Before beginning any service of the engine, disconnect the battery negative cable.



- Do not smoke and do not stay near heat sources, while handling fuel. Always have a fire extinguisher at your side.



- Do not start the engine in closed areas without ventilation. The exhaust gases contain carbon monoxide, a lethal gas when inhaled.



- Take special care with long hair, ties, jewels, large suits, etc., in order to not become entangled in the moving parts of the engine.

FUNCIONAMENTO

Antes de funcionar o Motor MWM Série 10 verificar:

- Nível de água
- Nível de combustível
- Nível de lubrificante
- Nível de óleo do filtro de ar

Em motores turboalimentados parados por mais de uma semana, dar partida por 7 segundos com o estrangulador acionado (para que o motor não pegue) afim de pré-lubrificar o turbo. Desligar o estrangulador.

Colocar o acelerador em 2/3 de seu curso. Acionar a partida até o motor pegar (máx.) 7 segundos.

Não pegando esperar 30/60 segundos antes de acionar a partida novamente, para permitir a recuperação da bateria.

NÃO ACELERE EXCESSIVAMENTE NOS PRIMEIROS 30 SEGUNDOS DE FUNCIONAMENTO.

Nunca gire a chave de partida com o motor funcionando.

Não desligue o motor turbo em alta rotação. Aguarde 30 seg. em marcha lenta antes de desligá-lo.

FUNCIONAMIENTO

Antes de funcionar el Motor MWM Série 10 verificar:

- Nivel de agua
- Nivel de combustible
- Nivel de lubricante
- Nivel de aceite del filtro de aire

En el caso de motores turboalimentados parados por más de una semana, se debe accionar el motor de arranque durante 7 segundos com el estrangulador cerrado (para que el motor no arranque) con el objetivo de lubricar previamente la turbina. Desconectar luego el estrangulador.

Colocar el acelerador en 2/3 de su carrera. Accionar el motor de arranque hasta que el motor entre en funcionamiento (máx.) 7 segundos.

Si el motor no arranca, esperar 30/60 segundos antes de accionar nuevamente el motor de arranque para permitir que la bateria se recupere.

NO ACELERE EN FORMA EXCESIVA DURANTE LOS PRIMEROS 30 SEGUNDOS DE FUNCIONAMIENTO.

Nunca gire la llave en el interruptor de partida mientras el motor está funcionando.

No desligue el motor turbo en alta rotación. Espere 30 segundos en ralenti antes de desligarlo.

STARTING

Before starting the MWM 10 Series engine, check:

- Water level
- Fuel level
- Lubricant oil level
- Air filter cleanliness

For turbocharged engines, which have been inactive for more than a week, crank the engine, pulling out the fuel shut off control (to prevent starting) in order to pre-lubricate the turbocharger. Push back fuel shut off control.

Set the throttle at 2/3 of its stroke. Crank the engine until it fires (max.) 7 seconds.

If the engine does not fire, wait 30 / 60 seconds before re-cranking, to allow battery recovery.

DO NOT ACCELERATE EXCESSIVELY DURING THE FIRST 30 SECONDS OF OPERATION.

Never turn the ignition switch to start position while the engine is running.

Do not turn off the turbo engine during high-speed operation. Wait 30 sec. at idle before shutting off.

PERÍODO DE AMACIAMENTO DO MOTOR

PERÍODO DE AMACIAMENTO = OS PRIMEIROS 2.000 km OU 50 h DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR

A operação moderada do equipamento, sem submeter o motor à potência máxima durante o período de amaciamento, tem importância decisiva para a sua durabilidade, segurança de serviço e economia.

Recomendações para a operação do motor durante o período de amaciamento:

- Observar atentamente se o nível de óleo do motor está correto;
- Observar atentamente se o nível da água do sistema de arrefecimento do motor está correto;
- Evitar forçar o motor em alta rotações, ou seja, em veículos, “esticar” as marchas;
- Evitar forçar o motor em baixas rotações;
- Evitar forçar o motor enquanto ainda não atingiu a temperatura normal de funcionamento;
- Evitar ultrapassar o limite de ¾ (75%) da carga máxima do equipamento;

(Continua)

PERÍODO DE ABLANDAMIENTO DEL MOTOR

PERÍODO DE PRE-RODAJE = LOS PRIMEROS 2000 Km O 50 h DE TRABAJO DEL MOTOR

La marcha moderada, sin someter el motor a la potencia máxima durante el periodo de ablandamiento, tiene importancia decisiva para su durabilidad, seguridad, y economia.

Recomendaciones durante el periodo de ablandamiento:

- Observar atentamente si el nivel de aceite del motor está correcto;
- Observar atentamente si el nivel de agua del sistema de enfriamento del motor está correcto;
- Evitar forzar el motor a muchas revoluciones, como sea, en vehículos estirar las marchas;
- Evitar forzar el motor a pocas revoluciones;
- Evitar forzar el motor mientras no llegue a la temperatura normal de trabajo;
- Evitar pasar el límite de ¾ (75 %) de la carga máxima del motor;

(Continua)

ENGINE RUNNING-IN PERIOD

RUNNING-IN PERIOD = THE FIRST 2.000 km or 50 Hours OF ENGINE OPERATION.

Smooth operation, without running at full load during the running-in period, has a significant effect on engine safety, long term durability and economy.

Recommendations for engine operation during the running-in period:

- Assure the engine oil level is correct;
- Assure the engine cooling system water level is correct;
- Avoid running at max. rated speeds;
- Avoid lugging the engine at low speed;
- Avoid loading the engine excessively until it has reached normal operating temperature;
- Avoid loading beyond ¾ (75%) of the maximum rating;

(Continued)

- Evitar submeter o motor a rotações constantes por períodos prolongados;
- Evitar deixar o motor funcionando em marcha lenta por muito tempo;
- Para motores estacionários recomendamos aplicar 50, 75 e 100% de carga gradativamente;
- A temperatura do motor deve ser mantida durante o período de trabalho entre 75 e 95°C;
- As normas de manutenção e lubrificação deverão ser seguidas rigorosamente;

Obedecendo estas recomendações o período de vida útil do motor será prolongado.

- Evitar someter el motor a revoluciones constantes por largo período.
- Evitar dejar el motor en marcha lenta por largo período.
- Em caso de motores estacionarios, recomendamos la aplicación de 50, 75 y 100% de la caraga en forma gradual.
- Mientras el período de trabajo, la temperatura del motor debe ser mantenida entre 75 y 95ºC.
- Las normas de mantenimiento y lubricación deben ser respetadas rigurosamente.

Siguiendo estas recomendaciones la durabilidad y el tiempo de vida útil del motor serán prolongados.

Avoid running the engine at constant speed for long periods;

- Avoid idling for long periods.
- For stationary engines, we recommend you gradually apply 50, 75 and 100% load;
- The engine temperature must be maintained during operation between 75ºC (167ºF) and 95ºC (203ºF);
- Maintenance and lubrication rules must be followed rigorously.

By following these recommendations, the engine useful life will be extended.

- **Manutenção**
- **Mantenimiento**
- **Maintenance**

MOTORES MWM SÉRIE 10 ESTACIONÁRIOS / AGRÍCOLAS				
PLANO DE MANUTENÇÃO	**Diariamente**	**250 h**	**500 h**	**1.000 h**
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	√			
VERIFICAR DO NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	√			
VERIFICAR DO NÍVEL DA ÁGUA DE ARREFECIMENTO	√			
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	√			
VERIFICAR CONEXÕES	√			
TROCAR O ÓLEO LUBRIFICANTE		√		
TROCAR O FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE		√		
TROCAR FILTROS DE COMBUSTÍVEL		√		
TROCAR O FILTRO DE AR			√	
REGULAR FOLGA DE VÁLVULAS				√
VERIFICAR ESTADO DO AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES (DAMPER)				√
TESTAR E LIMPAR BICOS INJETORES				√
TROCAR CORREIA				√
TROCAR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO				√
TESTAR A BOMBA INJETORA				√
DRENAR E LIMPAR TANQUE DE COMBUSTÍVEL				√

OBS.:

1) Esta tabela é apenas orientativa. A tabela de manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.

2) Para os serviços pesados e foras de estrada efetuar manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.

MOTORES MWM SÉRIE 10 ESTACIONÁRIOS / AGRÍCOLAS

PLAN DE MANTENIMIENTO	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
DRENAR EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	√			
EXAMINAR EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANTE	√			
EXAMINAR EL NIVEL DEL LIQUIDO DEL ENFRIAMIENTO	√			
EXAMINAR POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	√			
EXAMINAR CONEXIONES	√			
CAMBIAR ACEITE LUBRICANTE		√		
CAMBIAR EL FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE		√		
CAMBIAR FILTROS DE COMBUSTIBLE		√		
CAMBIAR EL FILTRO DE AIRE			√	
REGULAR HUELGO DE LAS VÁLVULAS				√
EXAMINAR EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES (DAMPER)				√
PROBAR Y LIMPIAR LOS INYECTORES				√
CAMBIAR LA CORREA				√
CAMBIAR EL LIQUIDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMENTO				√
PROBAR LA BOMBA DE INYECCIÓN				√
DRENAR Y LIMPIAR EL TANQUE DE COMBUSTIBLE				√

OBS.:

1) *Esta tabla sirve solamente para orientación. La tabla de mantenimiento del vehículo prevalece sobre esta.*
2) *Para los servicios pesados y off-road hacer el mantenimiento por la mitad de los períodos indicados en esta tabla.*

10 SERIES ENGINE - INDUSTRIAL / AGRICULTURAL APPLICATIONS

MAINTENANCE PLAN	Daily	250 h	500 h	1.000 h
DRAIN FUEL FILTER	√			
CHECK LUBRICANT OIL LEVEL	√			
CHECK COOLING LIQUID LEVEL	√			
CHECK ENGINE LEAKS	√			
CHECK CONNECTIONS	√			
CHANGE LUBRICANT OIL		√		
CHANGE LUBRICANT OIL FILTER		√		
CHANGE FUEL FILTERS		√		
CHANGE AIR FILTER			√	
ADJUST VALVE CLEARANCE				√
CHECK DAMPER CONDICTIONS				√
TEST AND CLEAN NOZZLES				√
CHANGE BELT				√
CHANGE COOLING SYSTEM LIQUID				√
TEST INJECTION PUMP				√
DRAIN AND CLEAN FUEL TANK				√

REMARK:

1) This table is for guidance. The original equipment maintenance table prevails.

2) For heavy-duty and/or off-road operations, use half of the periods shown in this table.

MOTORES MWM SÉRIE 10 VEICULARES

PLANO DE MANUTENÇÃO	Diariamente	10.000 km	50.000 km	100.000 km
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	√			
VERIFICAR DO NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	√			
VERIFICAR DO NÍVEL DA ÁGUA DE ARREFECIMENTO	√			
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	√			
VERIFICAR CONEXÕES	√			
TROCAR O ÓLEO LUBRIFICANTE		√		
TROCAR O FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE		√		
TROCAR FILTROS DE COMBUSTÍVEL		√		
TROCAR O FILTRO DE AR		√		
REGULAR FOLGA DE VÁLVULAS			√	
VERIFICAR ESTADO DO AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES (DAMPER)			√	
TESTAR E LIMPAR OS BICOS INJETORES			√	
TROCAR CORREIA			√	
TROCAR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO			√	
TESTAR BOMBA INJETORA				√
DRENAR E LIMPAR O TANQUE DE COMBUSTÍVEL				√

OBS.:

1) *Esta tabela é apenas orientativa. A tabela de manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.*

2) *Para os serviços pesados e foras de estrada efetuar manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.*

MOTORES MWM SERIE 10 VEHÍCULOS				
PLAN DE MANTENIMIENTO	**Diariamente**	**10.000 km**	**50.000 km**	**100.000 km**
DRENAR EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	√			
EXAMINAR EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANTE	√			
EXAMINAR EL NIVEL DEL LIQUIDO DEL ENFRIAMIENTO	√			
EXAMINAR POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	√			
EXAMINAR CONEXIONES	√			
CAMBIAR ACEITE LUBRICANTE		√		
CAMBIAR EL FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE		√		
CAMBIAR FILTROS DE COMBUSTIBLE		√		
CAMBIAR EL FILTRO DE AIRE		√		
REGULAR HUELGO DE LAS VÁLVULAS			√	
EXAMINAR EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES (DAMPER)			√	
PROBAR Y LIMPIAR LOS INYECTORES			√	
CAMBIAR LA CORREA			√	
CAMBIAR EL LIQUIDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMENTO			√	
PROBAR LA BOMBA DE INYECCIÓN				√
DRENAR Y LIMPIAR EL TANQUE DE COMBUSTIBLE				√

OBS.:

1) *Esta tabla sirve solamente para orientación. La tabla de mantenimiento del vehículo prevalece sobre esta.*

2) *Para los servicios pesados y off-road hacer el mantenimiento por la mitad de los períodos indicados en esta tabla.*

10 SERIES ENGINE - VEHICULAR APPLICATIONS

MAINTENANCE PLAN	Daily	10.000 km	50.000 km	100.000 km
DRAIN FUEL FILTER	√			
CHECK LUBRICANT OIL LEVEL	√			
CHECK COOLING LIQUID LEVEL	√			
CHECK ENGINE LEAKS	√			
CHECK CONNECTIONS	√			
CHANGE LUBRICANT OIL		√		
CHANGE LUBRICANT OIL FILTER		√		
CHANGE FUEL FILTERS		√		
CHANGE AIR FILTER		√		
ADJUST VALVE CLEARANCE			√	
CHECK DAMPER CONDICTIONS			√	
TEST AND CLEAN NOZZLES			√	
CHANGE BELT			√	
CHANGE COOLING SYSTEM LIQUID			√	
TEST INJECTION PUMP				√
DRAIN AND CLEAN FUEL TANK				√

REMARK:

1) This table is for guidance. The original equipment maintenance table prevails.

2) For heavy-duty and/or off-road operations, use half of the periods shown in this table.

VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO

Verificar o nível do líquido de arrefecimento diariamente. Caso o nível não esteja correto adicionar água limpa + aditivo MWM nº 9.0193.05.6.0004 na proporção recomendada na embalagem.



Verificar o nível sempre com o motor frio.



Abrir com cuidado até o primeiro estágio, deixando escapar o vapor.

VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL LÍQUIDO DE ENFRIAMENTO

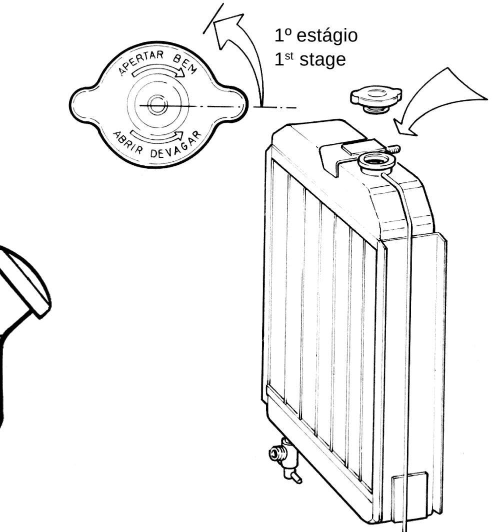
Verificar diariamente el nivel del líquido de enfriamento. Caso el nivel del líquido de enfriamento no esté correcto, añadir agua limpia + aditivo Nº 9.0193.05.6.0004 en la proporción recomendada en la enbalaje.



Verificar el nivel siempre con el motor frio.



Abrir con cuidado hasta el primer encaje, dejando escapar el vapor.



COOLANT FLUID CHECK

Check the cooling fluid level daily. If the level is not correct, add clean water + additive MWM No. 9.0193.05.6.0004 at the proportions recommended on the bottle.



Check the level with the engine cold.



Carefully open the radiator cap to the end of first stage, relieving steam pressure before fully removing.

VERIFICAÇÃO DA BOMBA DE ÁGUA

Observar atentamente, na lateral esquerda do bloco (visto pelo volante) o furo de inspeção.

Se houver indícios de água ou óleo é sinal de vazamento da bomba d'água ou dos anéis de vedação. Neste caso, leve o motor a um revendedor ou serviço autorizado MWM.

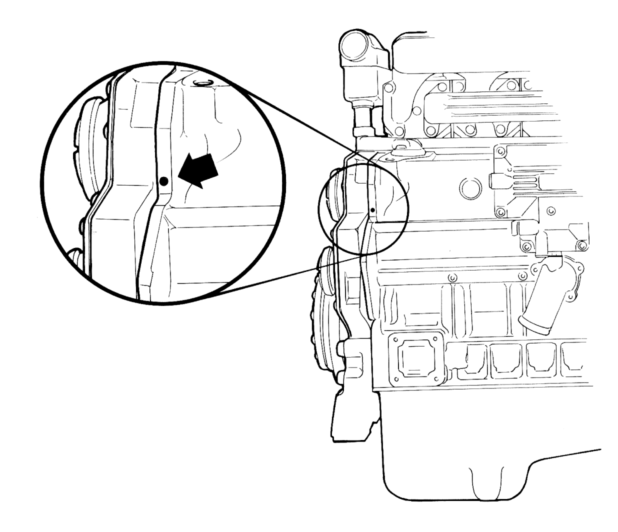
VERIFICACIÓN DE LA BOMBA DE AGUA

Observar si hay señal de escape de água o aceite a través del agujero de inspección en el lado izquierdo del bloque del motor (visto por el lado del volante).

Cualquier escape significa falla en el sello de la bomba de agua, o en los anillos selladores. En ese caso, llevar el motor a un revendedor o servicio autorizado MWM.

WATER PUMP CHECK

Look for any signs of water or oil leakage through the inspection hole on left side of the block (flywheel view). Any leak means the water pump seal or “O-Ring” failed.



TESTE DA VÁLVULA TERMOSTÁTICA

Mergulhar a válvula em um recipiente com água, elevando-se a temperatura gradativamente com a ligação do desvio voltada para cima. Mexer sempre a água para que circule sempre com a mesma temperatura.

Após 10 minutos, verificar se a válvula atingiu o curso de abertura total final.

PRUEBA DE LA VÁLVULA TERMOSTÁTICA

Submergir la válvula en un recipiente con agua y elevar gradualmente la temperatura con la salida del desvío hasta arriba. Agitar siempre la agua para mantenerla con la misma temperatura.

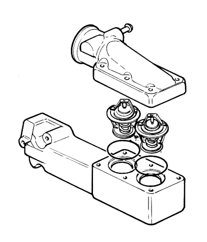
Después de 10 minutos, verificar si la válvula atingio el recorrido de abertura total final.

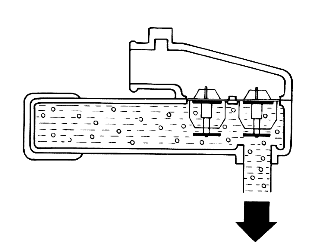
THERMOSTAT TEST

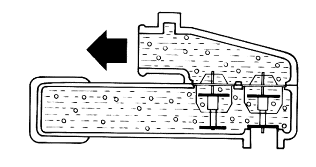
Submerge the valve in a container with water, raising the temperature gradually with the by-pass connection facing upwards. Agitate the water to maintain it at uniform temperature.

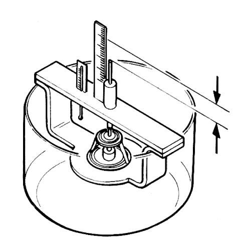
After 10 minutes, check whether the valve has reached the total final opening dimension.

MWM no.	Início de abertura Início de abertura Opening start	Abertura total Abertura total Fully opened	Curso mínimo Curso mínimo Minimum open dimension
9.0525.01.0.0038	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0039	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0040	82 ± 2°C	96°C	7,0 mm









LIMPEZA DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Remover a tampa do radiador e escoar a água através do bujão (ou torneira) localizado na lateral direita do bloco (visto do volante) e da torneira existente na caixa inferior do radiador.
Reinstalar o bujão e fechar as torneiras. Reabastecer o sistema com água limpa adicionando o aditivo **MWM 9.0193.05.6.0004** nas proporções recomendadas na embalagem.
Colocar a tampa do radiador e funcionar o motor até atingir a temperatura normal de funcionamento. Pare o motor e verifique o nível. Se necessário, adicionar água + ADITIVO.



As passagens de ar entre as aletas do radiador devem estar limpas e desobstruídas.

LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ENFRIAMENTO

Remover la tapa del radiador y drenar el agua por el tapón (o espita) que está en el lado derecho del bloque del motor (visto por el lado del volante) y por la espita existente en la caja inferior del radiador. Reponer el tapón y cerrar las espitas. Llenar el sistema con agua limpia, añadiéndose el aditivo **MWM 9.0193.05.6.0004** en las proporciones recomendadas en el embalaje.
Colocar la tapa en el radiador y poner el motor en marcha hasta llegar a la temperatura normal de funcionamiento. Parar el motor y verificar el nivel. Si es necesário, añadir agua + ADITIVO.



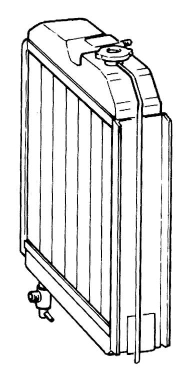
Los pasajes de aire entre las láminas del radiador deben estar siempre limpios y desobstruidos.

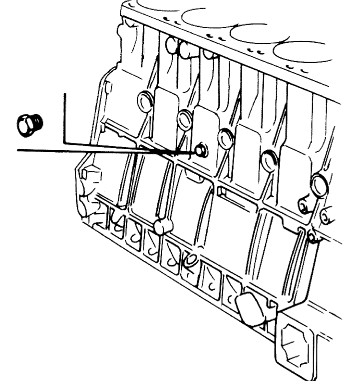
COOLING SYSTEM CLEANING

Remove radiator cap and drain water/ coolant through plug (or tap) located on the right side of the block (flywheel view) and through the tap at the radiator lower tank. Flush the system thoroughly. Reinstall the plugs and close taps. Refill system with clean water treated with anticorrosive **MWM 9.0193.05.6.0004** in the proportions recommended on its bottle. Replace radiator cap and operate the engine up to normal working temperature. Stop the engine and check water level. If necessary, add water +inhibitor.



Air passages between radiator fins must be clean and unobstructed.





ADITIVOS PARA O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO

Qualquer água, potável ou não, produzirá corrosão em menor ou maior intensidade no sistema de arrefecimento.

Também as concentrações de sais e cálcio na água são prejudiciais pela formação de depósitos calcáreos nas superfícies internas do sistema, afetando a transferência de calor.

Devido a estes fatores, a água a ser utilizada deve ser limpa e tratada corretamente com o aditivo **9.0193.05.6.0004** na proporção recomendada na embalagem.

Aplicações adicionais para manutenção devem ser feitas adicionado-se água limpa com aditivo na proporção recomendada na embalagem sempre que necessário.

Em regiões onde o inverno é muito rigoroso deve-se tomar precauções contra a possibilidade de congelamento da água do sistema de arrefecimento. Se houver a tendência da temperatura ambiente cair abaixo de 0ºC, recomendamos o uso de aditivo anticongelante, que são líquidos solúveis em água utilizados para evitar que água do sistema de arrefecimento se congele.

ADICTIVOS PARA EL LÍQUIDO DE ENFRIAMIENTO

Cualquer agua, potable o no, producirá corrosion en menor o mayor intensidad em el sistema de enfriamiento.

También las concentraciones de sales y calcio en la água son perjudiciales por la formacion de depósitos calcáreos em las superfícies interiores del sistema, afectando la transferencia de calor.

Debido a estos factores, la agua a ser utilisada debe ser limpia y tratada correctamente con el adictivo **9.0193.05.6.0004** em la proporcion recomendada en la embalage.

Aplicaciones adicionales para mantenimiento debem hacerse añadiendose agua limpia con adictivo em la proporcion recomendada en la embalage siempre que necesário.

En regiones onde el invierno es mui riguroso debese tomar precauciones contra la posibilidad de helamento de la agua del sistema de enfriamiento. Si hay la tendencia de la temperatura ambiente caer abajo de 0ºC, se recomenda el uso de adictivos anticongelantes, que son líquidos solubles en agua, utilisados para evitar que la agua del sistema de enfriamiento se congele.

COOLING FLUID ADDITIVES

Any water, potable or not, will produce corrosion of more or less intensity in the cooling system.

Also the concentration of salts and calcium in the water produce deposit formations on the system inner surfaces, affecting the heat transfer.

Due to these factors, the water to be used must be clean and treated correctly with the coolant additive **9.0193.05.6.0004** in the proportions recommended on the bottle.

Additional make-up coolant should be made by adding clean water with coolant additive in the recommended proportion on the package. In regions where the winter is very cold, some precautions must be taken against the possibility of water freezing in the cooling system. If the temperatures fall below 32ºF zero °C, we recommend the use of antifreeze, which contains liquid soluble to avoid freezing of the cooling system water.

ANTICONGELANTE - MODO DE USAR

Em motores usados, antes de colocar anticongelante pela primeira vez, lavar com água todo o sistema de arrefecimento e verificar sua estanqueidade.

Abastecer o radiador com a quantidade necessária de anticongelante e completar com água limpa. Colocar o motor em funcionamento até atingir a temperatura normal de trabalho. Completar o nível do radiador com água aditivada com o anticongelante.



O anticorrosivo MWM não é compatível com o anticongelante a base de etileno-glicol, não podendo ser misturado no sistema de arrefecimento.

ANTICONGELANTE - MODO DE USAR

En motores usados, antes de colocar anticongelante por la primera vez, lavar con agua todo el sistema de enfriamiento y verificar su estanqueidad.

Llenar el radiador con la cantidad necesaria de anticongelante y completar con agua limpia. Colocar el motor en funcionamiento hasta atingir la temperatura normal de trabajo. Completar el nivel del radiador con agua adictivada con el anticongelante.



El anticorrosivo MWM no es compatible con el anticongelante a base de etileno-glicol, no podiendo ser mezclado en el sistema de enfriamiento.

ANTIFREEZE - USAGE

In used engines, before using antifreeze for the first time, it is necessary to thoroughly flush the cooling system and check for leakage.

Fill the radiator with the necessary quantity of antifreeze and complete with clean water. Start the engine and run until normal operating temperature is achieved. Check the coolant level and add water/antifreeze as required.



The anticorrosive MWM is not compatible with the ethylene glycol base antifreeze, and can not be mixed in the cooling system.

VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE

O motor deve estar nivelado e parado a mais de 30 minutos. Antes de remover, limpar as áreas ao redor do bocal de abastecimento e vareta.

Caso necessário completar até a marca superior (MÁXIMO), sem ultrapassá-la e nem funcionar o motor abaixo da marca inferior (MÍNIMO).



Completar o nível sempre com óleo de mesma marca e tipo.

VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL ACEITE LUBRICANTE

El motor debe estar nivelado y parado a más de 30 minutos. Antes de sacarla, limpiar alrededor de la varilla de medir el nivel. Hacer lo mismo alrededor de la tapa por donde se añade el aceite lubricante.

Se necesario llenar hasta la marca superior (MÁXIMO) sin ultrapasarla. Nunca poner en marcha el motor con el nivel de aceite por debajo de la marca inferior (MÍNIMO).



Llenar siempre con aceite de misma marca y tipo.

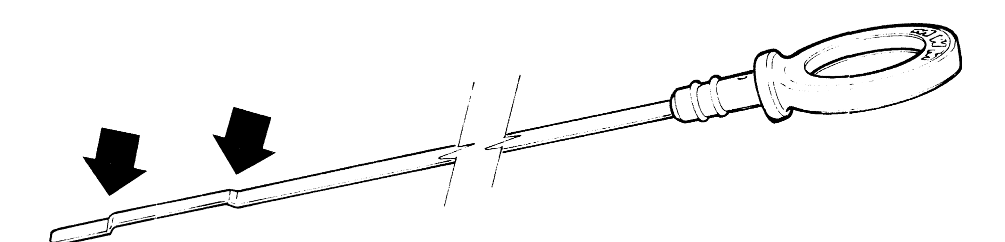
LUBRICANT OIL LEVEL CHECK

Stop the engine and wait 30 minutes. Make sure it is level. Before removing the dipstick, clean the area around the filler opening.

If necessary, fill up to the upper mark (MAXIMUM), without exceeding it. Do not operate the engine with level under the lower mark (MINIMUM).



Always use the same brand and type of oil for make-up.



TROCA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E FILTRO

Drenar o óleo com o motor na temperatura normal de operação, retirando-se o bujão e o filtro.

Esperar até parar de sair óleo. Recolocar o bujão observando o estado de arruela. Apertar com 6 a 6,5 mkgf.

Limpar a área de vedação do cabeçote do filtro com um pano sem fiapos e limpo.

Lubrificar levemente a junta do filtro. Rosquear o filtro manualmente até que a junta encoste no cabeçote. Apertar novamente mais meia volta.



Na reposição usar sempre filtro original

Abastecer o motor com óleo novo. Com o motor na horizontal, o nível deve alcançar a marca superior da vareta.

Usar óleo lubrificante conforme especificações, viscosidades e marcas recomendadas na página 56.

CAMBIO DEL ACEITE LUBRICANTE Y FILTRO

Drenar el aceite con el motor en la temperatura normal de marcha , retirando el tapón y el filtro.

Esperar hasta dejar de salir aceite. Reponer el tapón observando el estado de la arandela. Apretar con 6 a 6,5 mkgf.

Limpiar aceite y suciedad del lugar donde va el filtro con un paño que no deje hilos.
Lubricar la goma del filtro con un poco de aceite. Roscar el filtro con la mano hasta el tope. Apretar más media vuelta.



Cambiar el filtro siempre por otro auténtico.

Llenar el motor con aceite nuevo. En la horizontal, el nivel de aceite debe alcanzar la marca superior de la varilla.

Utilizar aceite lubricante de acuerdo con las especificaciones, viscosidad y marca recomendadas en la página 56.

LUBRICANT OIL AND FILTER CHANGE

Remove plug and filter, drain oil at normal engine operating temperature.

Wait until oil draining stops. Replace the plug observing washer condition. Tighten to a torque of 6 to 6,5 mkgf. (44-47 ft.lb.).

Remove oil and dirt from filter head with a clean rag with no loose threads. Oil filter gasket slightly. Screw filter manually until gasket stops against filter head. Tighten another half turn.



Always replace with original equipment filter.

Refill with new oil. On a level engine, the oil level should reach the upper dipstick mark.

Use lubricant oil per the specifications, viscousities and recommendations on page 56.

Funcionar o motor verificando a vedação do filtro e do bujão do cárter.

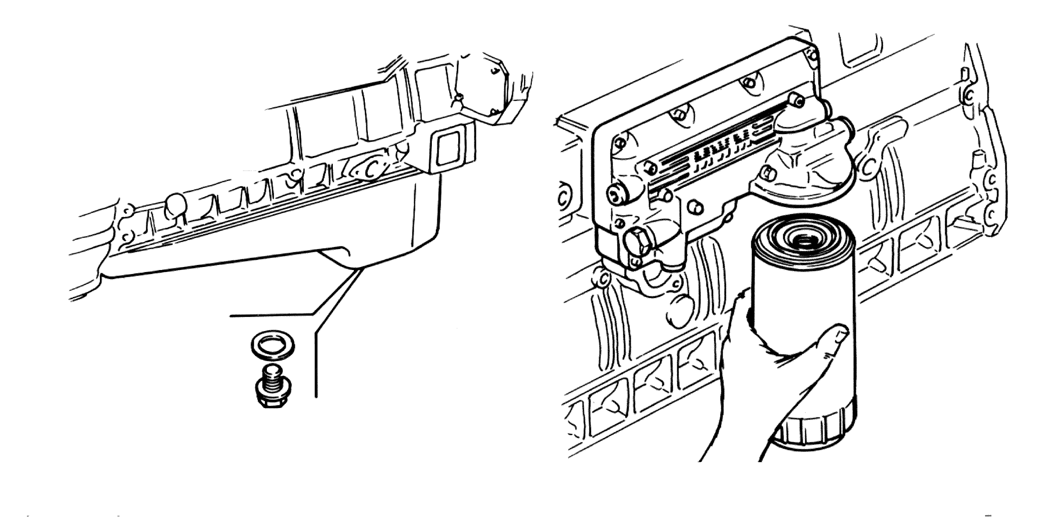
Para o motor. Após alguns minutos verificar novamente o nível, completando se necessário.

Poner el motor en marcha verificando la hermeticidad del filtro y del tapón del cárter.

Parar el motor. Después de 30 minutos, volver a medir el nivel de aceite y añadir si necesario.

Start the engine and check the filter and oil pan plug for leaks.

Stop the engine. After 30 minutes recheck the level, topping up if necessary.



ÓLEO LUBRIFICANTE

Os óleos lubrificantes multiviscosos devem atender no mínimo às especificações API - CE / CCMC D5 - ACEA E2 e as viscosidades mencionadas na ilustração da próxima página.

Motores que usam óleos monoviscosos e que passarão a usar óleos multiviscosos devem seguir o procedimento abaixo:

1. Drenar totalmente o óleo, com o motor na temperatura normal de serviço, e retirar o filtro.
2. Montar filtro novo e abastecer o cárter com óleo multiviscoso.
3. Usar o motor por metade do período normal de troca de óleo.
4. Repetir os itens 1 e 2.

ACEITE LUBRICANTE

Los aceites lubricantes deben estar de acuerdo con las especificaciones API - CE / CCMC D5 - ACEA E2 o superior y el grado descrito en la página seguiente.

Motores que utilizan aceites monogrados y los cambian por multigrados deben seguir estos procedimientos:

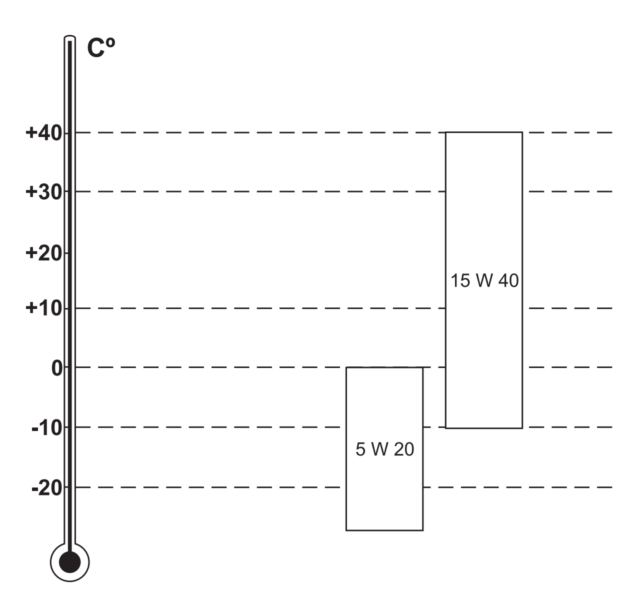
1. Drenar totalmente el aceite, con el motor en la temperatura normal de funcionamiento, y quitar el filtro.
2. Montar el filtro nuevo y llenar el cárter con aceite multigrado.
3. Usar el motor por la mitad del período normal del cambio de aceite.
4. Repetir las etapas 1 y 2.

LUBRICATING OIL

Lubricant oils shall, at a minimum, comply with the specifications API - CE / CCMC D5 - ACEA E2 and viscousities mentioned in the illustration on the next page.

Engines using mono-viscous oils and which will be changed to use multiviscous oils shall follow the procedure below:

1. Drain the oil totally, with the engine at normal operating temperature, and remove the filter.
2. Install a new filter and fill with multiviscous oil.
3. Use the engine for half the normal oil replacement period.
4. Repeat items 1 and 2.





Uma vez escolhido, use sempre o mesmo óleo.



Una vez escogido, utilize siempre el mismo aceite.



Once selected, always use the same oil.

ÓLEOS RECOMENDADOS
ACEITES RECOMENDADAS
RECOMMENDED PRODUCTS

MARCA MARCA BRAND	**PRODUTO PRODUTO PRODUCT**	
MWM	9.0192.20.0.2040	
TEXACO	Ursa LA3 Multiviscoso	Ursa Super TD
CASTROL	TurboMax	TurboMax

COMBUSTÍVEL

O motor deve operar com Óleo Diesel comum do mercado brasileiro, conforme Resolução CNP nº 07/80 do Conselho Nacional de Petróleo.

O Ponto de Névoa (início de segregação de parafina) deve estar abaixo da temperatura ambiente de trabalho e o índice de cetano não deve ser inferior a 40.

Em temperatura ambiente muito baixa (em geral abaixo de +1°C), quando ocorre a segregação de parafina, é admissível adicional até 50% em volume de querosene ao óleo Diesel.

Para obter uma mistura homogênea, ao efetuar o reabastecimento, colocar primeiro o querosene devido ao seu menor peso específico e em seguida colocar o óleo Diesel.

O motor deve operar com esta mistura somente nos períodos de baixa temperatura, não se justificando para as demais situações.

COMBUSTIBLE

El motor debe funcionar con Aceite Combustible para Motores Diesel común del mercado brasileño de acuerdo con la Resolución Nº 07/80 del "Conselho Nacional de Petróleo".

El Punto de Niebla (inicio de la segregación de parafina) debe estar abajo de la temperatura ambiente de funcionamiento y el índice de cetano no deve ser inferior a 40.

En temperatura ambiente muy baja (geralmente abajo de +1ºC), cuando ocurre la segregación de parafina, es admisible añadirse hasta 50% en volumen de kerosén al combustible.

Para obtener una mistura homogénea, cuando se hace la provisión de combustible, es importante poner primero el kerosén debido a su menor peso específico y después el combustible.

El motor debe funcionar con esta mistura solamente en los períodos de baja temperatura, no se justificando para las otras condiciones.

DIESEL FUEL

Engine must operate with a good quality Diesel fuel oil.

The Cloud Point (start of paraffin precipitation) must be under any operating temperature and the cetane number should not be lower than 40.

At very low temperatures, generally under + 1°C (34°F), when paraffin precipitates, 50% by volume of kerosene can be added to the Diesel fuel to prevent clogging.

In order to obtain a homogeneous mixture, when refilling, first add the kerosene, due to its lower specific gravity, and then complete with Diesel fuel.

The engine must operate with this mixture only at low temperatures, being unadvisable for other conditions.

DRENAGEM DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

Usar combustível limpo, sem água, partículas em suspensão, areia, impurezas, etc. O combustível deve ser centrifugado conforme norma CNP-04.

Drenar o sistema de combustível diariamente pelo dreno do filtro de combustível sedimentador.

DRENAJE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Utilizar combustible limpio, sin agua, partículas en suspensión, arena, impurezas, etc.. El combustible debe ser centrifugado de acuerdo con las normas locales (equivalentes a la norma brasileña CNP-04).

Drenar el sistema de combustible diariamente a través del filtro de combustible sedimentador.

FUEL SYSTEM DRAINAGE

Use only clean fuel, without water, particles in suspension, sand, impurities, etc. The fuel should be filtered according to CNP-04 Brazilian rule.

Drain the fuel system daily thru the sedimenter fuel filter plug.

ARMAZENAGEM DE COMBUSTÍVEL

- Utilizar tambores não galvanizados, abrigados de sol, chuva e poeira, inclinados sobre cavaletes permitindo sedimentação de água e impurezas.
- Manter o tanque cheio, diminuindo a possibilidade de entrada de ar no sistema e de condensação.

COMO ALMACENAR COMBUSTIBLE

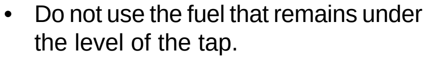
- Utilizar barriles no galvanizados, al abrigo del sol, lluvia y polvo, inclinados sobre una plataforma permitiendo la sedimentación de água e impurezas.
- Mantener el tanque lleno, disminuyendo así la posibilidad de entrada de aire y de condensación en el sistema.

FUEL STORAGE

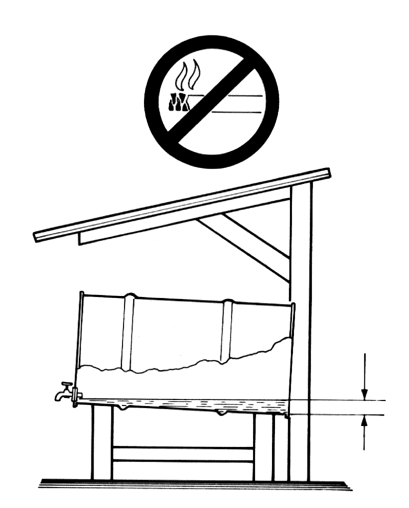
- Use drums, which are not galvanized, protected from sun, rain and dust, inclined over a stand, allowing the settling of water and other impurities.
- Maintain the tank full, reducing the possibility of air and condensation entering into the system.

- Não utilizar o combustível que fica abaixo do nível da torneira.
- Recipientes e funis devem ser limpos.
- Não usar panos que soltem fiapos.
- Não fumar nem permitir faíscas na área.
- Sinalizar a área e colocar em prática todas as medidas de segurança pertinentes.
- Drenar o tanque diariamente.
- Esvaziar e limpar periodicamente (vide tabela de manutenção).

- No utilizar el combustible que se queda debajo del nivel del grifo.
- Recipientes y embudos deben estar limpios.
- No utilizar paños que dejen hilos.
- No fumar y no permitir chispas por cerca.
- Señalar el lugar y observar los procedimientos de seguridad.
- Drenar el tanque todos los dias.
- Vaciar y limpiar periodicamente (ver tabela de mantenimiento).



- Do not use the fuel that remains under the level of the tap.
- Containers and funnels must be clean.
- Do not use frayed rags.
- Do not smoke or allow sparks at the fuel area.
- Post the area and observe safety procedures.
- Drain water from fuel tank every day.
- Drain and clean thoroughly annually or more often if conditions warrant (see maintenance plan).



TESTE E REGULAGEM DOS BICOS INJETORES E BOMBA INJETORA

A bomba injetora e os bicos injetores devem ser levados a um Serviço Autorizado do seu fabricante para teste e regulagem.

SANGRIA DA BOMBA INJETORA

A sangria deve ser feita:

- antes de funcionar o motor pela primeira vez;
- após longo tempo parado;
- se a bomba ou os tubos de pressão foram soltos ou desmontados;
- se houver ar nos tubos ou na câmara de aspiração da bomba.

PRUEBA Y REGLAJE DE LOS INYECTORES Y DE LA BOMBA DE INYECCIÓN

La bomba de inyección y los inyectores deben ser llevados a una Asistencia Autorizada del fabricante para prueba y reglaje.

SANGRÍA DE LA BOMBA DE INYECCIÓN

La sangría debe ser hecha:

- antes de poner en marcha el motor por la primera vez;
- después de largo tiempo parado;
- si la bomba o los tubos con presión fueron aflojados o desmontados;
- si hay aire en los tubos o en la cámara de aspiración de la bomba.

IINJECTION NOZZLE AND INJECTION PUMP TEST AND ADJUSTMENT

The injection pump and injection nozzles must be brought to a manufacturers authorized service, for test and adjustment.

BLEEDING OF DELIVERY PUMP

Bleeding must be performed:

- before the engine operates for the first time;
- after a long period of inactivity;
- if the pump or the pressure lines were loosened or dismounted;
- if there is air in the lines or the pump.

1. Soltar o manípulo de acionamento manual.
2. Soltar o parafuso de entrada de combustível na bomba.
3. Acionar a bomba manual até que o combustível saia pelo parafuso isento de bolhas de ar.

Apertar o parafuso de entrada de combustível na bomba e continuar acionando a bomba manual até que a pressão do óleo vença a válvula de pressão (o manípulo ficará mais duro de ser acionado).

Fixar o manípulo.

1. Desprender el botón para bombear manualmente.
2. Soltar el tornillo de entrada de combustible.
3. Bombear manualmente hasta que el combustible salga por el tornillo sin burbujas de aire.

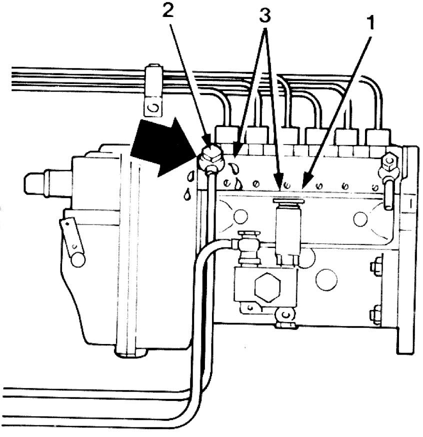
Apretar el tornillo de entrada de combustible y seguir bombeando manualmente hasta que la presión del combustible sobrepase la presión de la válvula (el botón de bombear hará resistencia).

Fijar el boton de bombear.

1. Loosen manual pump operating knob.
2. Loosen fuel inlet screw.
3. Pump manually until fuel comes through the screw free of air bubbles.

Tighten the fuel inlet screw and continue pumping manually until the pressure exceeds the pressure valve (pumping will get harder).

Relock the knob.



SANGRIA DOS TUBOS DE ALTA PRESSÃO

Soltar a porca do tubo de pressão de um bico injetor.

Dar a partida no motor até que o combustível saia pelo tubo de pressão isento de bolhas de ar.

Apertar a porca.

Repetir o mesmo procedimento para os demais bicos injetores.

SANGRÍA DE LOS TUBOS DE ALTA PRESIÓN

Aflojar la tuerca del tubo de presión de un inyector.

Dar partida al motor hasta que salga combustible por el tubo de presión libre de burbujas de aire.

Apretar la tuerca.

Repetir el mismo procedimiento en los demás inyectores.



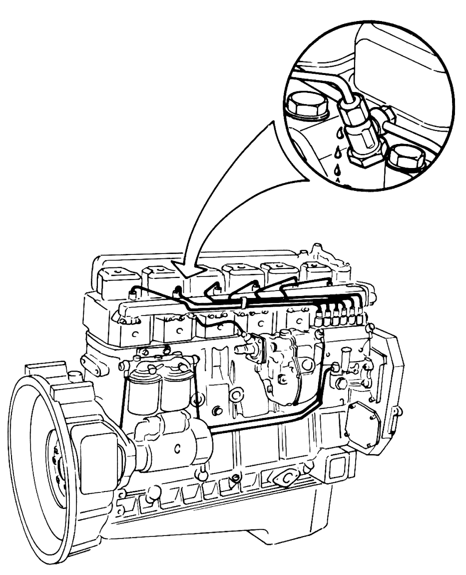
BLEEDING OF HIGH PRESSURE LINES

Loosen nut at the injection nozzle high-pressure line.

Crank the engine until fuel comes out through the high-pressure line free of air bubbles.

Tighten nut.

Repeat the same procedure for the other injection nozzles.



REGULAGEM DA FOLGA DE VÁLVULAS

Regular com o motor frio.

Regular a folga com o pistão no final do curso de compressão, isto é, quando as duas válvulas estiverem fechadas.

Folga de válvulas (com o motor frio)

Admissão = 0,40 mm
Escape = 0,40 mm

Apertar o parafuso de regulagem com 2-2,5 mkgf de torque.

REGLAJE DEL HUELGO DE LAS VÁLVULAS

Regular con el motor frío.

Regularlas con el émbolo en el final del curso de compresión, es decir, cuando las dos válvulas están cerradas.

Huelgo de las Válvulas (con el motor frío)

Admisión = 0,40 mm
Escape = 0,40 mm

Apretar el tornillo de reglaje con el torque de 2 a 2,5 mkgf.



VALVE CLEARANCE ADJUSTMENT

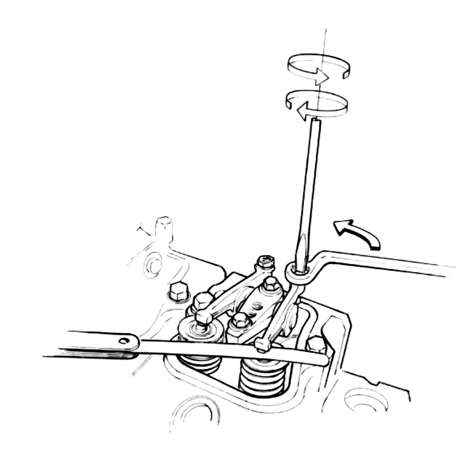
Adjust with engine cold.

Adjust clearance with piston at the top of compression stroke, with both valves closed.

Clearance of valves (cold engine)

Intake = 0,40 mm (.016”)
Exhaust = 0,40 mm (.016”)

Fasten the adjustment bolt with 2-2,5 mkgf. (14.5-18 ft.lb.)



VERIFICAÇÃO DO TENSIONAMENTO DAS CORREIAS

A tensão da correia está correta quando tensionada pelo polegar, se desloca 8 mm (A).

Não se obtendo este valor soltar o parafuso do esticador do alternador B ou da polia esticadora e fazer o ajuste.

Com correias novas funcionar o motor por 10 a 15 minutos e reesticá-la.

Uma correia frouxa ou esticada em demasia se desgasta mais cedo.

VERIFICACIÓN DE LA TENSIÓN DE LAS CORREAS

La tensión de la correa está correcta cuando, forzada por el pulgar, se desplaza 8 mm (A).

Si no se consigue obtener este valor, soltar el tornillo del tensor del alternador (B) o de la polea tensora y ejecutar el ajuste.

Para correas nuevas, hacer funcionar el motor por 10 a 15 minutos y regularla de nuevo.

Correas flojas o demasiado tensas se desgastan en poco tiempo.

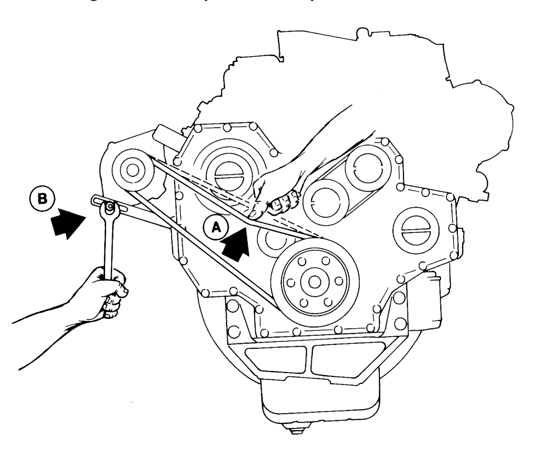
BELT TENSION CHECK

The belt tension is correct when it can be deflected by the thumb 8 mm (.31") at point (A).

If the displacement is different, loosen the screw at the alternator adjuster B or of the tensioner pulley, and adjust.

Operate the engine with new belts for 10 to 15 minutes and then re-tension.

A loose or excessively tensioned belt is subject to rapid wear.



VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO DE COMPRESSÃO

Com o motor frio:

- Remover todos os injetores.
- Instalar o aparelho medidor em um cilindro.
- Estrangular o motor.
- Acionar o motor de partida.
- Registrar a pressão.
- Repetir o procedimento para os demais cilindros.

Pressão de compressão mínima

- Motor Novo / Reformado = 23 bar
- Motor Usado = Mínimo 20 bar

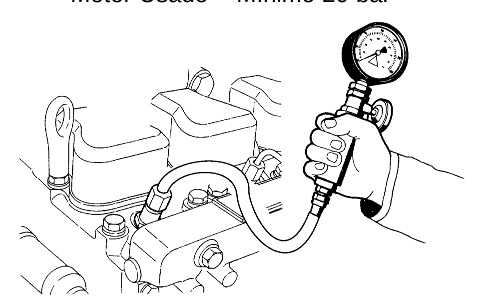
VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN DE COMPRESIÓN

Con el motor frío:

- Remover todos los inyectores.
- Instalar el instrumento medidor en un cilindro.
- Parar el motor.
- Accionar el motor de arranque.
- Registrar la presión.
- Repetir el procedimiento para los otros cilindros.

Presión de Compresión Mínima

- Motor Nuevo / Reformado = 23 bar
- Motor Usado = Mínimo 20 bar



COMPRESSION TEST

With cold engine:

- Remove all injection nozzles.
- Install the compression pressure gauge in one cylinder.
- Shut-off fuel supply to the engine (disconnect electric shut-off or place manual shut-off in stop position)
- Crank engine.
- Record the pressure.
- Repeat this procedure with other cylinders.

Minimum Compression Pressure

- New engine / Rebuilt = 23 bar (338 psi)
- Used engine = 20 bar (294 psi)

VERIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS VAZAMENTOS

ÁGUA • LUBRIFICANTE • COMBUSTÍVEL

Verificar a estanqueidade de:

ÁGUA DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

- Radiador
- Bomba de água
- Mangueiras
- Intercambiador de calor
- Etc.

ÓLEO LUBRIFICANTE

- Cárter
- Juntas
- Retentores
- Filtros
- Bomba de Óleo
- Tubulações
- Etc.

COMBUSTÍVEL

- Tanque
- Bomba alimentadora
- Filtros
- Tubulações
- Etc.

VERIFICACIÓN DE POSSIBLES FUGAS

AGUA • LUBRICANTE • COMBUSTIBLE

Verificar la estanquidad de:

AGUA DEL SISTEMA DE ENFRIAMENTO

- Radiador
- Bomba de agua
- Mangueras
- Trocadora de calor
- Etc.

ACEITE LUBRICANTE

- Cárter
- Juntas
- Sellos
- Filtros
- Bomba de aceite
- Tubería
- Etc

COMBUSTIBLE

- Tanque
- Bomba de alimentación
- Filtros
- Tubería
- Etc.

LEAK CHECK

WATER • LUBRICANT OIL • FUEL

Check sealing of:

COOLING SYSTEM

- Radiator
- Water pump
- Hoses
- Heat exchanger
- Etc.

LUBRICANT OIL

- Oil pan
- Gaskets
- Oil seals
- Filters
- Oil pump
- Piping
- Etc.

FUEL

- Tank
- Delivery pump
- Filters
- Pipes
- Etc.

MANUTENÇÃO DE MOTORES COM POUCA ATIVIDADE (EMERGÊNCIA)

Para manter os motores que trabalham por curtos períodos entre grandes intervalos de tempo recomendamos os seguintes cuidados:

1. Óleo lubrificante

Caso o número de horas não atinja constante na tabela de manutenção, trocá-lo a cada 6 (seis) meses.

2. Testes periódicos

Recomendamos o funcionamento do motor uma ou mais vezes por semana, durante um período mínimo de uma hora, trabalhando com carga (acima de 70%) para o motor atingir a temperatura de trabalho e garantir o nível de carga de bateria.

3. Dreno da água sedimentada nos filtros e tanque

Drenar o sistema de combustível sempre antes do funcionamento do motor.

(Continua)

MANTENIMIENTO DE MOTORES CON POCA ACTIVIDAD (EMERGENCIA)

Para mantener los motores que trabajan por cortos períodos entre grandes intervalos de tiempo, recomendamos los siguientes cuidados:

1. Aceite lubricante

Si el total de horas trabajadas no llega al total que está en la tabla de mantenimiento cambiarle cada 6 (seis) meses.

2. Poner en marcha periodicamente.

Recomendamos el funcionamiento del motor una o más vezes por semana, durante por lo menos una hora, con carga (superior a 70%) para llegar a la temperatura normal de trabajo y garantizar que la bateria sostenga la carga.

3. Drenar la agua decantada en los filtros y tanque.

Siempre, antes de poner el motor en marcha drenar el sistema de combustible.

(Continua)

MAINTENANCE OF ENGINE WITH LITTLE ACTIVITY (STAND-BY)

In order to maintain engines that operate for short periods with long inactive intervals, we recommend the following:

1. Lubricant oil

If the total operating hours do not achieve the hours in the maintenance schedule, change oil each 6 (six) months.

2. Exercise the engine periodically.

We recommend the engine be exercised one or more times per week during, which, one hour is run with load (over than 70%) in order to achieve normal operating temperatures and allow the battery to charge.

3. Drain the water from the fuel filters and tank.

Before starting the engine, always drain and bleed the fuel system.

(Continued)

4. Filtros

Os filtros de óleo e combustível devem ser substituídos, caso não atingido o período de troca especificado na tabela de manutenção, a cada 6 (seis) meses, junto com a troca de óleo.

5. Líquido do radiador

Deve ser substituído a cada 6 (seis) meses, caso não atingido o período constante na tabela de manutenção.

6. As demais manutenções devem seguir a tabela de manutenção.

4. Filtros

Los filtros de aceite y combustible y el aceite del cárter deben ser cambiados, todos juntos, cada 6 (seis) meses, si no se llega al periodo indicado en la tabla de mantenimiento.

5. Líquido del radiador

Debe ser cambiado cada 6 (seis) meses, si no se llega al periodo indicado en la tabla de mantenimiento.

6. Las demás acciones, deben seguir las instrucciones del Plan de Mantenimiento.

4. Filters

The oil and fuel filters and the engine lubricant oil filter should be changed each 6 (six) months, if the period indicated in the maintenance schedule is not achieved.

5. Radiator fluid

Should be changed each 6 (six) months, if the period indicated in the maintenance schedule is not achieved.

6. The other actions should follow the maintenance plan instructions.

LONGA INATIVIDADE

CONSERVAÇÃO DE MOTORES INATIVOS POR LONGO PERÍODO

Um motor inativo por longo período é passível de ataque por agentes corrosivos. Os motores saem da fábrica protegidos para no máximo 3 meses de inatividade sob abrigo fechado. Quando o motor tiver de permanecer inativo por um longo período, são necessárias as seguintes providências.

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Funcionar o motor até atingir a temperatura normal de funcionamento.
3. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo lubrificante do cárter.
4. Drenar o óleo lubrificante da bomba injetora de combustível.

(Continua)

LARGA INACTIVIDAD

MANTENIMIENTO DE MOTORES INACTIVOS POR LARGO PERIODO

Motores inactivos por mucho tiempo pueden ser afectados por la corrosión. Los motores salen de fábrica protegidos para un máximo de tres meses en lugar cubierto. Si el motor tiene que quedar inactivo por largo periodo, hay que tomar las siguientes medidas:

1. Limpiar las partes externas del motor.
2. Funcionar el motor hasta que llegue a la temperatrura normal de trabajo.
3. Drenar la agua del sistema de enfriamento, y el aceite lubricante del carter.
4. Drenar el combustible de la bomba de inyección.

(Continua)

LONG PERIODS OF INACTIVITY

MAINTENANCE OF ENGINES INACTIVE OVER A LONG PERIOD

An engine out of service for a long period of time can be affected by corrosion. Engines come from the factory protected for a maximum of 3 months of immobilization under shelter. If it has to be inactive for a longer period, take the following preventive measures:

1. Clean engine externally.
2. Operate the engine up to normal temperature.
3. Drain water from cooling system and oil from oil pan.
4. Drain oil from injection pump.

(Continued)

5. Abastecer o radiador com o ADITIVO MWM 9.0193.05.6.0004 na proporção recomendado na embalagem.

6. Abastecer o cárter e a bomba injetora com óleo anticorrosivo SAE 20 W 20.

7. Drenar o sistema de combustível (reservatório, bomba injetora e filtro).

8. Operar o motor por 15 minutos a 2/3 de rotação nominal, sem carga, utilizando uma mistura de óleo Diesel com 15% do óleo anti-corrosivo SAE 20 W 20.

9. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo anti-corrosivo do cárter e da bomba injetora. A mistura do combustível pode permanecer no sistema.

10. Remover as tampas de válvulas dos cabeçotes e pulverizar as molas e o mecanismo dos balancins. Remontar as tampas.

11. Remover os bicos injetores e pulverizar de 10 a 15 cm^3 de óleo anti-corrosivo em cada cilindro com o respectivo êmbolo na posição de ponto morto inferior. Girar a árvore de manivelas uma volta completa e remontar os bicos injetores.

5. Llenar el radiador con el ADITIVO MWM 9.0193.05.6.0004 en la proporción recomendada em la embalaje.

6. Llenar el cárter y la bomba de inyección con aceite anticorrosivo SAE 20W20.

7. Drenar el sistema de combustible (tanque, bomba de inyección y filtro)

8. Funcionar el motor durante 15 minutos con 2/3 de su velocidad nominal sin carga, con una mezcla de gasóleo con 15% de aceite anticorrosivo SAE 20 W 20.

9. Drenar el água de sistema de enfriamento y el aceite anticorrosivo del cárter y de la bomba de inyección.La mezcla de combustible puede permanecer en el sistema.

10. Sacar las cubiertas de válvulas de las culatas de los cilindros y pulverizar los resortes y el mecanismo de los balancines. Cerrar las cubiertas.

11. Sacar los inyectores y pulverizar de 10 a 15 ml de aceite anticorrosivo en cada cilindro, con su émbolo respectivo en el punto muerto inferior. Girar el cigueñal una vuelta entera y montar los inyectores.

5. Add to the radiator coolant conditioner MWM 9.0193.05.6.0004 in the proportion recommended on the bottle.

6. Fill oil pan and injection pump with anticorrosive oil SAE 20 W 20.

7. Drain fuel system (tank, injection pump and filter).

8. Operate the engine at 2/3 of its nominal speed, without load, using a mixture of diesel oil with 15% of anticorrosive oil SAE 20 W 20.

9. Drain water from cooling system and anticorrosive oil from oil pan and injection pump. The fuel mixture can stay in the system.

10. Remove valve covers from cylinder heads and spray springs and rocker arms mechanism with anticorrosive oil SAE 20 W 20. Replace covers.

11. Remove injection nozzles and spray 10 to 15 cu cm (0.3-0.5 oz.) of anticorrosive oil in each cylinder with piston at bottom dead center. Turn crankshaft one complete revolution and replace nozzles.

12. Aplicar graxa protetora nas articulações .

13. Aplicar óleo protetivo nas faces usinadas.

14. Remover as correias de acionamento da bomba d'água e do ventilador.

15. Vedar todos os orifícios do motor de modo apropriado, evitando a penetração de poeira e água.

PRODUTOS RECOMENDADOS

Veja tabela na página 65.



Atenção

Renovar a conservação do motor após cada 6 meses de inatividade.

Caso estas instruções não sejam seguidas o motor perderá a garantia, mesmo estando novo.

OBS.: No caso de motores novos de fábrica desconsiderar os itens, 1, 2 3.

12. Poner grasa protectiva en las articulaciones.

13. Poner aceite protectivo en las superficies mecanizadas.

14. Sacar las correas de accionamiento de la bomba de agua y del ventilador.

15. Sellar adecuadamente todos los orificios del motor, para que no entren polvo y agua.

PRODUCTOS RECOMENDADOS

Ver tabla en la página 65.



Atención

Repetir el mantenimiento para conservar el motor después de 6 meses de inactividad.

Caso estas instrucciones no sean seguidas el motor perderá la garantia, mismo estando nuevo.

OBS.: En el caso de motores nuevos de fábrica desconsiderar las indicaciones 1, 2 y 3.

12. Apply protective grease to linkages.

13. Coat machined surfaces with protective oil.

14. Remove drive belts from water pump and fan.

15. Adequately seal all engine openings, preventing entry of dust and water.

RECOMMENDED PRODUCTS

See table in page 65.



Attention

Repeat preservation maintenance of the engine after 6 months of inactivity.

If these instructions are not followed the engine will be out of warranty, even it is brand new engine.

REM.: For new engines from the factory, omit items 1, 2 and 3.

PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA RETORNO AO SERVIÇO

Antes de funcionar um motor que permaneceu por longo período inativo observar o seguinte procedimento:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Abastecer o sistema de arrefecimento com água limpa e tratada corretamente com o aditivo MWM 9.0193.05.6.0004 na proporção recomendada na embalagem.
3. Substituir o elemento do filtro de óleo lubrificante.
4. Abastecer o cárter e a bomba injetora com óleo lubrificante novo recomendado.
5. Instalar e regular a tensão da correia do ventilador.

PREPARACIÓN PARA DAR PARTIDA AL MOTOR DESPUÉS DE LARGO TIEMPO PARADO

Antes de poner en marcha un motor que estuvo parado por mucho tiempo, proceder de la siguiente forma:

1. Limpiar el motor externamente.
2. Llenar el sistema de enfriamento con agua limpia y adecuadamente tratada correctamente con el aditivo MWM 9.0193.05.6.0004 en la proporción recomendada em la embalaje.
3. Sustituir el elemento del filtro de aceite lubricante.
4. Llenar el cárter con aceite lubricante nuevo recomendado, y la bomba de inyección con diesel.
5. Instalar y ajustar la tensión de la correa del ventilador.

PREPARATION FOR SERVICE AFTER EXTENDED STORAGE PERIOD

Before operating an engine, which has been inactive over a long period of time, proceed as follows:

1. Clean engine externally.
2. Fill cooling system with clean water adequately treated with coolant conditioner MWM 9.0193.05.6.0004 in the proportion recommended on the bottle.
3. Replace lubricant oil filter element.
4. Fill oil pan and injection pump with recommended new oil.
5. Install and adjust tension of water pump and fan belts.

6. Remover as tampas de válvulas e lubrificar o mecanismo dos balancins com óleo do motor. Remontar as tampas.

7. Drenar a mistura de combustível do reservatório e abastecer com Óleo Diesel novo.

8. Substituir os elementos dos filtros de combustível.

9. Sangrar o sistema de combustível

10. Dar a partida no motor com o estrangulador em posição de corte ou com o solenóide de corte desconectado até que o manômetro indique pressão de óleo. Em seguida, operar o motor normalmente.

6. Sacar las cubiertas de válvulas y lubricar el mecanismo de los balancines con aceite lubricante de motor. Cerrar las cubiertas.

7. Drenar la mezcla de combustible y llenar el tanque con gasóleo.

8. Sustituir los elementos de los filtros.

9. Sangrar el sistema de combustible.

10. Dar partida al motor con el estrangulador activado o con el solenoide desconectado hasta que el manómetro indique presión de aceite.En seguida funcionar el motor normalmente.

6. Remove valve covers and lubricate mechanism of rocker arms with engine oil. Replace covers.

7. Drain mixture of fuel from tank and fill with new diesel fuel.

8. Replace fuel filter elements.

9. Bleed fuel system.

10. Start the engine with shut-off button pulled or with shut-off solenoid disconnected until the gage indicates oil pressure. Operate the engine normally.

TABELA DE ÓLEOS PROTETIVOS

(Recomendados para conservação interna de motores diesel por longo período).

TABLA DE ACEITES PROTECTORES

(Se recomenda para la conservación interior de motores diesel por largo período).

CHART OF PROTECTIVE OILS

(Recommended for the preservation of diesel engines inactive for long periods).

FABRICANTE FABRICANTE MANUFACTURER	PRODUTOS RECOMENDADOS PRODUCTOS RECOMENDADOS RECOMMENDED PRODUCTS
ESSO	Essolube MZ 20 W 20
SHELL	Ensis Motor 20
ATLANTIC	Ultramo ED 3 SAE 20
CASTROL	Rustilo 652 (SAE 20)
TEXACO	Engine OIL DBH 20 W 20
MOBIL OIL	Mobifarma 524 (SAE 30)
IPIRANGA	IL-900 SAE 30

- Diagnóstico
- Diagnostico
- Diagnosis

RELAÇÃO DE FALHAS
LISTADO DE FALLAS
FAILURES LIST

SINTOMA ***SINTOMA*** **SYMPTOM**	**CAUSAS PROVÁVEIS** ***CAUSAS PROBABLES*** **POSSIBLE CAUSES**
Baixa rotação de partida *Baja rotación al arranque* Low cranking speed	01-02-03-04
Motor não pega *El motor no arranca* Engine does not start	05-06-07-08-09-10-12-13-14-18-19- 20-21-22-31-32-33
Partida difícil - Motor custa a pegar *Arranque difícil - Motor arranca con dificultad* Difficult start - engine does not starts quickly	05-07-08-09-10-11-12-13-14-18-19- 20-21-22-24-29-31-32-33
Falta de potência *No hay potencia* Lack of power	08-09-10-11-12-13-14-18-19-20-21- 22-23-24-25-26-27-31-32-33-35-60- 62-63
Motor falhando *Motor falla* Engine failing	08-09-10-12-13-14-18-19-20-25-26- 28-29-30-32
Consumo excessivo de combustível *Consumo excesivo de combustible* Excessive fuel consumption	11-13-14-18-19-20-22-23-24-25-27- 28-29-31-32-33-63

SINTOMA ***SINTOMA*** **SYMPTOM**	**CAUSAS PROVÁVEIS** ***CAUSAS PROBABLES*** **POSSIBLE CAUSES**
Fumaça preta *Humo negro* Black smoke	11-13-14-18-19-20-22-24-25-27-28-29-31-32-33-60
Fumaça branco-azulada *Humo blanco-azulado* Bluish-white smoke	04-18-19-20-25-27-31-33-34-35-45-61
Baixa pressão de óleo *Baja presión de aceite* Low oil pressure	04-36-37-38-39-40-42-43-44-58
Motor com batidas internas *Motor con batidos internos* Engine with internal noise	14-18-19-22-26-28-29-31-33-36-45-46-59
Funcionamento irregular *Funcionamiento irregular* Engine misfiring	07-08-09-10-11-12-13-14-20-21-23-26-28-29-30-33-35-45-59
Vibração excessiva *Vibración excesiva* Excessive vibration	13-14-20-23-25-26-29-30-33-45-47-48-49
Alta pressão de óleo *Alta presión de aceite* High oil pressure	04-38-41

SINTOMA ***SINTOMA*** **SYMPTOM**	**CAUSAS PROVÁVEIS** ***CAUSAS PROBABLES*** **POSSIBLE CAUSES**
Superaquecimento *Recalentamiento* Overheating	11-13-14-18-19-24-25-45-50-51-52-53-54-57
Excessiva pressão no cárter com possíveis vazamentos de óleo *Presión excesiva en el cárter con posibles escapes de aceite* Excessive blow-by with possible oil leak	25-31-33-34-45-55
Baixa compressão *Baja presión* Low compression	11-19-25-28-29-31-32-33-34-46-59
Motor pega e morre *Motor arranca y para* Engine starts and stops	10-11-12
Motor dispara *Motor dispara* Engine overspeeds	07-13
Alto consumo de óleo lubrificante *Consumo alto de aceite lubricante* High lubricating oil consumption	04-16-17-20-31-33-34-55-64-65
Água misturada ao óleo lubrificante *Agua misturada en el aceite lubricante* Water mixed in lubricating oil	12-25-56

RELAÇÃO DE CAUSAS PROVÁVEIS
LISTADO DE CAUSAS PROBABLES
LIST OF PROBABLE CAUSES

Nº ***Nº*** **No.**	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
01	Bateria com carga baixa *Batería con carga baja* Battery with low charge	Carregar a bateria ou substituí-la *Cargar la batería o reemplazarlo* Charge battery or replace
02	Mal contato nas conexões elétricas *Mal contacto en las conexiones eléctricas* Electrical connections with bad contacts	Limpar e reapertar as conexões *Limpiar y reajustar las conexiones* Clean and retighten connections
03	Motor de partida defeituoso *Motor de arranque defectuoso* Faulty starter	Corrigir o motor de partida *Corregir el motor de arranque* Replace starter
04	Óleo lubrificante de viscosidade inadequada *Viscosidad inadecuada del aceite lubricante* Lubricating oil with wrong viscosity	Usar óleo de viscosidade correta *Usar aceite de viscosidad correcta* Use oil with appropriate viscosity
05	Baixa rotação de partida *Baja rotación de arranque* Low cranking speed	Verificar conexões, bateria e motor de partida *Verificar conexiones, batería y motor de arranque* Check connections, battery and starter

Nº *Nº* No.	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
06	Tanque de combustível vazio *Tanque de combustible vacío* Fuel tank empty	Abastecer de combustível *Abastecerlo con combustible* Fill tank
07	Estrangulador de combustível defeituoso *Estrangulador de combustible con defecto* Faulty fuel shutoff	Verificar a liberdade de funcionamento de cabos, liames, solenóide (se equipado), cremalheira da boma injetora, etc. *Verificar huelgo de funcionamiento de cables, ligaduras, solenoide (si equipado), corona de la bomba de inyección, etc.* Check free operation of cables, links, solenoid (if any), fuel injection pump gear rack, etc.
08	Tubo de alimentação de combustível obstruído *Caño de alimentación de combustible obstruido* Fuel feed piping obstructed	Limpar o sistema *Limpiar el sistema* Clean the system
09	Bomba alimentadora de combustível defeituosa *Bomba de alimentación de combustible defectuosa* Faulty fuel lift pump	Reparar a bomba alimentadora *Reparar la bomba de alimentación* Repair/replace fuel lift pump
10	Filtros de combustível obstruído *Filtros de combustible obstruido* Fuel filter obstructed	Limpar filtros de combustível ou substituir os elementos *Limpiar filtros de combustible o reemplazar los elementos* Replace the elements

Nº ***Nº*** **No.**	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
11	Restrição no sistema de admissão de ar *Obstrucción en el sistema de admisión de aire* Restriction in air intake system	Desobstruir o sistema de admissão ou limpar elemento do filtro de ar (tipo seco) Trocar óleo (tipo banho de óleo) *Eliminar la obstrucción del sistema de admisión o limpiar elemento del filtro de aire (tipo seco)* *Cambiar aceite (tipo baño de aceite)* Clean intake system and replace air filter element.
12	Ar no sistema de combustível *Aire en el sistema de combustible* Air in fuel system	Sangrar o sistema *Purgar el sistema* Bleed the system
13	Bomba injetora defeituosa *Bomba de inyección defectuosa* Faulty fuel injection pump	Enviar a um posto de serviço BOSCH *Enviar a un puesto de servicio BOSCH* Send it to a BOSCH Authorized Service
14	Injetores defeituosos ou incorretos *Inyectores defectuosos o incorrectos* Faulty or incorrect nozzles	Verificar o tipo de injetores ou corrigí-los *Verificar el tipo de inyectores o arreglarlos* Check type of nozzles or replace them
15	Vazamentos pelos anéis de vedação das camisas de cilindros *Escapes por los anillos de vedación de las camisas de cilindros* Leaks through the cylinder liners sealing rings	Substituir *Reemplazar* Replace

Nº *Nº* No.	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
16	Assentamento irregular dos anéis *Ajuste irregular de los aros* Irregular ring seating	Substituir *Reemplazarlos* Replace
17	Nível elevado de óleo no cárter *Nivel elevado de aceite en el cárter* High oil level in oil pan	Corrigir *Corregirlo* Determine cause & repair
18	Bomba injetora fora do ponto *Bomba de inyección fuera de punto* Fuel injection pump timing not correct	Corrigir o ponto de injeção da bomba injetora *Corregir el punto de inyección de la bomba de inyección* Set fuel injection pump timing
19	Sincronismo das engrenagens do eixo comando de válvulas incorreto *Sincronismo incorrecto de los piñones del eje de comando de válvulas* Incorrect camshaft gear timing	Acertar sincronismo *Acertar el sincronismo* Correct gear timing
20	Baixa compressão *Compresión baja* Low compression	Medir compressão e corrigir falha *Medir la compresión y corregir falla* Measure compression and correct fault

Nº ***Nº*** **No.**	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
21	Respiro do tanque de combustível obstruído *Obstruido el respiradero de tanque de combustible* Fuel tank breather pipe obstructed	Desobstruir respiro *Desobstruir el respiradero* Clean breather pipe
22	Combustível inadequado *Combustible inadecuado* Inappropriate fuel	Usar combustível recomendado *Usar combustible recomendado* Use recommended fuel
23	Acelerador preso ou com movimento limitado *Acelerador prendido o con movimiento limitado* Throttle locked or with limited movement	Liberar ou regular as ligações do acelerador *Soltar o ajustar las ligaciones del acelerador* Free or correct linkage
24	Escapamento obstruído *Escape obstruido* Exhaust obstructed	Desobstruir canos, silenciosos, etc. *Desobstruir los caños, silenciadores, etc.* Clean or replace pipes, silencers, mufflers, etc. and determine cause
25	Vazamento na junta do cabeçote *Escape en el empaque de la culata* Leak in cylinder head gasket	Substituir a junta e verificar as causas do vazamento *Reemplazar el empaque y verificar las causas del escape* Replace gasket and determine cause
26	Superaquecimento *Recalentamiento* Overheating	Verificar sistema de arrefecimento, ponto do motor e condições de operação e instalação *Verificar sistema de enfriamiento, punto del motor y condiciones de operación e instalación* Check cooling system, engine timing and operation and installation conditions

Nº ***Nº*** **No.**	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
27	Motor demasiadamente frio *Motor demasiado frío* Engine too cold	Verificar vávula termostática *Verificar válvula termostática* Check thermostat
28	Folga de válvulas incorreta *Huelgo de válvulas incorrecto* Incorrect valve clearance	Regular folga das válvulas *Ajustar huelgo de las válvulas* Adjust valve clearance
29	Válvulas presas *Válvulas prendidas* Valve sticking	Corrigir operação das válvulas *Corregir operación de las válvulas* Repair or replace valves and guides
30	Tubos de alta pressão incorretos *Caños de alta presión incorrectos* Incorrect high pressure pipes	Substituir *Reemplazarlos* Replace
31	Desgaste dos cilindros *Desgaste de los cilindros* Cylinder wear	Corrigir *Corregirlos* Rebuild
32	Válvulas e sedes de válvulas queimadas *Válvulas y sus asientos quemados* Valve and valve seats burned	Recondicionar ou substituir *Recondicionar o reemplazar* Overhaul or replace

Nº ***Nº*** **No.**	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
33	Anéis quebrados, gastos ou presos *Aros rotos, gastados o prendidos* Rings broken, worn or stuck	Substituir *Reemplazarlos* Replace
34	Hastes e guias de válvulas desgastadas *Varillas y guías de válvulas gastadas* Valve stems and guides worn	Substituir *Reemplazarlas* Replace
35	Filtro de ar (tipo banho de óleo) com nível demasiadamente alto, ou com óleo inadequado *Filtro de aire (con baño de aceite) en nivel demasiado alto o con aceite inadecuado* Air filter (type oil bath) with level too high, or with inappropriate oil	Corrigir o nível ou trocar o óleo *Corregir el nivel o cambiar el aceite* Correct level or change oil
36	Mancais danificados ou gastos *Cojinetes dañados o gastados* Bearing damaged or worn	Substituir *Reemplazarlos* Replace
37	Nível baixo de óleo do cárter *Bajo nivel de aceite del cárter* Low oil level in oil pan	Completar *Completarlo* Fill
38	Instrumento indicador de pressão deficiente *Instrumento indicador de presión deficiente* Faulty pressuregage	Substituir *Reemplazarlo* Replace

Nº *Nº* No.	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
39	Bomba de óleo lubrificante com desgaste interno *Bomba de aceite lubricante desgastada internamente* Lubricating oil pump with internal wear	Substituir ou recondicionar *Reemplazar o recondicionarla* Replace or overhaul
40	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada aberta *Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite trabada abierta* Oil pump relief valve locked open	Liberar e corrigir *Soltarla y corregirla* Release and correct
41	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada fechada *Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite trabada cerrada* Oil pump relief valve locked closed	Liberar e corrigir *Soltar y arreglarla* Release and correct
42	Mola da válvula de alívio de pressão quebrada *Resorte de la válvula de alivio de presión roto* Relief valve spring broken	Substituir *Reemplazarla* Replace
43	Tubo de sucção da bomba de óleo defeituoso *Caño de aspiración de la bomba de aceite defectuoso* Faulty oil pump suction pipe	Corrigir *Arreglarlo* Replace

Nº *Nº* No.	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
44	Filtro de óleo lubrificante entupido *Filtro de aceite lubricante entupido* Lubricating oil filter clogged	Substituir elemento *Reemplazar elemento* Replace element
45	Pistão engripado *Pistón pegajoso* Scuffed or seized piston	Reparar cilindros *Arreglar cilindros* Repair cylinder
46	Altura do pistão em relação a face usinada do bloco incorreta *Altura del pistón incorrecta con relación al lado fresado del bloque* Incorrect height of piston in relation to the machined face of block	Usar pistões adequados *Usar pistones adecuados* Use appropriate pistons
47	Ventilador danificado *Ventilador descompuesto* Fan damaged	Substituir *Reemplazarlo* Replace
48	Coxins de suporte do motor defeituosos *Cojines de soporte del motor tienen defectos* Faulty engine mount	Substituir / Corrigir montagem *Reemplazar/Corregir montaje* Replace / Correct assembly
49	Carcaça do volante ou volante desalinhado *Carcasa del volante o volante falseado* Flywheel housing or flywheel miss-aligned	Alinhar *Alinear* Align/replace

Nº *Nº* No.	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
50	Válvula termostática defeituosa *Válvula termostática defectuosa* Faulty thermostat	Substituir *Reemplazarla* Replace
51	Restrição nas galerias d'água / Camisa de cilindro com crostas *Obstrucción en las galerías de agua / Camisa de cilindro con costras* Obstruction in water galleries / Cylinder liner with deposits	Limpar o sistema *Limpiar el sistema* Flush and clean system
52	Correias do ventilador frouxas *Correas del ventilador flojas* Fan belt slack	Tensionar *Tesar* Tighten
53	Radiador entupido externa ou internamente *Radiador interna o externamente atorado* Re-tension internally or externally clogged	Limpar *Limpiarlo* Clean or recore
54	Bomba de água defeituosa *Bomba de agua defectuosa* Faulty water pump	Reparar ou substituir *Arreglar o reemplazar* Overhaul or replace

Nº *Nº* No.	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
55	Tubo de respiro do cárter entupido *Caño de respiradero del cárter atascado* Oil pan breather pipe clogged	Limpar *Limpiarlo* Clean or replace
56	Vazamento no intercambiador de óleo lubrificante *Escape en el intercambiador de aceite lubricante* Leak in lubricating oil heat exchanger	Corrigir *Corregir* Repair or replace
57	Falta de água no sistema de arrefecimento *Falta agua en el sistema de enfriamiento* Cooling system without enough water	Completar nível *Completar el nivel de agua* Top level up
58	Peneira do tubo de sucção da bomba de óleo entupida *Criba del caño de aspiración de la bomba de aceite atorada* Oil pump suction pipe screen clogged	Limpar *Limpiarla* Clean
59	Mola da válvula quebrada *Resorte de la válvula roto* Valve spring broken	Substituir *Reemplazar* Replace
60	Turbocompressor danificado ou necessitando limpeza *Turbocompresor averiada o sucia* Turbocharger damaged or dirty	Reparar ou limpar *Arreglar o limpiar* Repair or clean

Nº ***Nº*** **No.**	**Causa Provável** ***Causa Probable*** **Probable Cause**	**O que fazer** ***Lo que hay que hacer*** **What to do**
61	Vazamentos pelos retentores de óleo do turbocompressor *Escapes por los retenes de aceite de lo turbocompresor* Leaks in the turbocharger oil seals	Substituir retentores *Reemplazar retenes* Replace seals
62	Coletor de escape ligado ao turbocompressor vazando pelas juntas *Escapes por los empaques del múltiple de escape ligado a lo turbocompresor* Exhaust manifold connected to turbocharger leaking through the gaskets	Substituir juntas *Reemplazar empaques* Replace gaskets
63	Pressão de sobrealimentação de ar baixa *Baja presión de realimentación de aire* Low manifold pressure	Verificar turbocompressor. Corrigir vazamentos *Verificar turbocompresor. Estancar escape* Check turbocharger. Repair leaks
64	Vazamentos externos (juntas, retentores, etc.) *Escapes externos (empaques, retenes, etc.)* External leaks (gaskets, seals, etc.)	Corrigir *Estancar* Repair
65	Ângulo de inclinação do motor inadequado *Ángulo de inclinación del motor inadecuado* Inappropriate engine tilt angle	Corrigir *Corregir* Correct

Produzido por:
ASC Comunicação Técnica
www.asccomunicacao.com.br